

## PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number : 2004-358729

(43)Date of publication of application : 24.12.2004

(51)Int.Cl.

B41J 2/135  
 B05C 5/00  
 B41J 2/01  
 G02B 5/20  
 G02F 1/13  
 G02F 1/1341

(21)Application number : 2003-157860

(71)Applicant : SEIKO EPSON CORP

(22)Date of filing : 03.06.2003

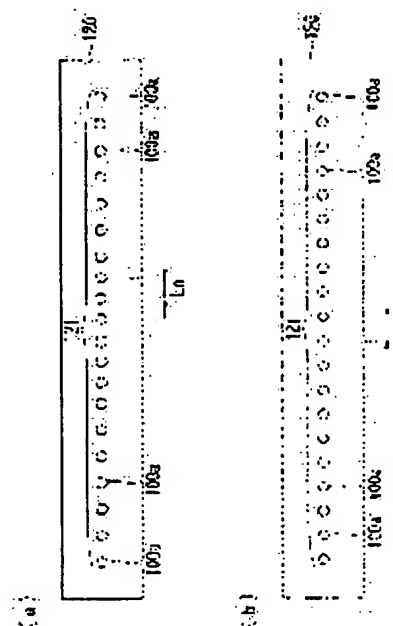
(72)Inventor : USUI TAKAHIRO

(54) LIQUID DROP EJECTION HEAD AND ITS MANUFACTURING PROCESS, LIQUID DROP EJECTOR, SYSTEM FOR FABRICATING DEVICE AND ELECTRONIC APPARATUS

(57)Abstract:

PROBLEM TO BE SOLVED: To eject a liquid drop accurately even when a temperature distribution appears in an ejection head.

SOLUTION: The liquid drop ejection head has a nozzle plate 120 provided with a plurality of nozzles 100a and arranged to eject drops of functional liquid from the nozzles 100a through temperature regulation. The plurality of nozzles 100a are formed at a pitch  $L_n$  based on a temperature distribution appearing in the nozzle plate 120 by temperature regulation.



## LEGAL STATUS

[Date of request for examination]

02.08.2005

[Date of sending the examiner's decision of rejection]

[Kind of final disposal of application other than the  
 examiner's decision of rejection or application converted  
 registration]

[Date of final disposal for application]

[Patent number]

[Date of registration]

[Number of appeal against examiner's decision of  
 rejection]

[Date of requesting appeal against examiner's decision of  
 rejection]

[Date of extinction of right]

- 1.This document has been translated by computer. So the translation may not reflect the original precisely.  
2.\*\*\*\* shows the word which can not be translated.  
3.In the drawings, any words are not translated.

## CLAIMS

**[Claim(s)]**

**[Claim 1]**

It is the drop discharge head to which it has the nozzle plate by which two or more formation was carried out, and the temperature control of the nozzle is carried out, and it carries out the regurgitation of the drop of functional liquid from said nozzle.

Said two or more nozzles are drop discharge heads characterized by being formed in the pitch based on the temperature distribution produced in said nozzle plate by said temperature control.

**[Claim 2]**

In a drop discharge head according to claim 1,

Said two or more nozzles are drop discharge heads characterized by being formed after said temperature control in the pitch arranged by abbreviation regular intervals.

**[Claim 3]**

In a drop discharge head according to claim 1 or 2,

The nozzle located near the center section of said nozzle plate is a drop discharge head characterized by being formed in the pitch smaller than the nozzle located in an edge side.

**[Claim 4]**

In a drop discharge head given in either of claims 1-3,

Based on the amount of fluctuation of the pitch by said temperature distribution and these temperature distribution, the group division of said two or more nozzles is carried out at two or more nozzle groups,

The nozzle in each nozzle group is a drop discharge head characterized by being formed in the pitch of abbreviation identitas.

**[Claim 5]**

It is drop regurgitation equipment which has the drop discharge head which carries out the regurgitation of the drop of functional liquid.

Drop regurgitation equipment characterized by equipping either of claims 1-4 with the drop discharge head of a publication as said drop discharge head.

**[Claim 6]**

It is equipment which breathes out the drop of functional liquid and manufactures a device on a substrate.

The device manufacturing installation characterized by considering as the equipment which carries out the regurgitation of said drop, and using drop regurgitation equipment according to claim 5 on an account substrate.

**[Claim 7]**

Electronic equipment characterized by having the device manufactured by the device manufacturing installation according to claim 6.

[Claim 8]

It is the manufacture approach of a drop discharge head that have the nozzle plate by which two or more formation was carried out, and the temperature control of the nozzle is carried out and it carries out the regurgitation of the drop of functional liquid from said nozzle.

The manufacture approach of the drop discharge head characterized by having the process which forms said two or more nozzles in the pitch based on the temperature distribution produced in said nozzle plate by said temperature control.

[Translation done.]

## \* NOTICES \*

JPO and INPIT are not responsible for any damages caused by the use of this translation.

- 1.This document has been translated by computer. So the translation may not reflect the original precisely.
- 2.\*\*\*\* shows the word which can not be translated.
- 3.In the drawings, any words are not translated.

## DETAILED DESCRIPTION

## [Detailed Description of the Invention]

[0001]

## [Field of the Invention]

This invention relates to electronic equipment at a drop discharge head, its manufacture approach, drop regurgitation equipment, and a device manufacturing installation list.

[0002]

## [Description of the Prior Art]

For example, with liquid crystal equipment, the liquid crystal arranged in a liquid crystal panel is used as a part of control means of a display.

In arranging liquid crystal in such a liquid crystal panel conventionally, after forming a liquid crystal panel by sticking two substrates using a sealant first, the interior of a liquid crystal panel is made into a vacuum ambient atmosphere, and it is inhaling liquid crystal inside a liquid crystal panel after that.

However, this approach has the problem that the time amount which manufactures that the amount of the liquid crystal used becomes immense and the liquid crystal panel of one sheet becomes long.

[0003]

So, in recent years, before sticking two substrates by using ink jet type equipment etc., the technique which arranges liquid crystal is used on the substrate (for example, patent reference 1 reference). According to this ink jet type equipment, the amount of the liquid crystal used can be managed with necessary minimum, and liquid crystal can be arranged more to a high definition.

Moreover, in order to carry out the regurgitation of the hyperviscous ink to the patent reference 2, the approach of carrying out ink elevated-temperature-ization (hypoviscosity-izing) and carrying out the regurgitation is indicated by installing a heater unit in a discharge head.

[0004]

[Patent reference 1]

JP,5-281562,A

[Patent reference 2]

JP,2003-19790,A

[0005]

## [Problem(s) to be Solved by the Invention]

However, the following problems exist in the conventional technique which was mentioned above.

When a discharge head is heated, the periphery of a head has a large area in contact with atmospheric air, and since it is easy to produce the temperature fall by thermal radiation etc., in a discharge head, temperature distribution, like as compared with the circumference, temperature becomes [ the temperature of a center section ] high occur.

Usually, the discharge head has the so-called nozzle plate by which two or more formation was carried out in the pitch (spacing) with a fixed regurgitation nozzle, and if a nozzle plate becomes an elevated temperature with heating of a discharge head, a nozzle pitch will also become large by thermal expansion.

However, when temperature distribution have arisen in the discharge head (nozzle plate) as mentioned above, according to temperature distribution, variation (pitch distribution) will also produce a nozzle pitch.

[0006]

In case liquid crystal is arranged on a substrate, when variation exists in a nozzle pitch, there is a possibility of beooming the cause of the thickness nonuniformity of liquid crystal. Moreover, the color ink at the time of color filter manufacture, the luminous layer formation ingredient at the time of manufacturing organic electroluminescence equipment, a hole injection / electron transport layer formation ingredient, and when arranging the conductive ingredient at the time of metal wiring manufacture further, if variation is in a nozzle pitch, it is difficult [ it ] to carry out patterning with high precision.

[0007]

This invention was made in consideration of the above points, and even when temperature distribution arise in a discharge head, it aims at providing with electronic equipment the drop discharge head which a drop can improve the regurgitation of the precision, its manufacture approach, drop regurgitation equipment, and a device manufacturing installation list.

[0008]

## [Means for Solving the Problem]

The following configurations are used for this invention in order to attain the above-mentioned purpose.

It is the drop discharge head which the drop discharge head of this invention has the nozzle plate by which two or more formation of the nozzle was carried out, and a temperature control is carried out, and carries out the regurgitation of the drop of functional liquid from said nozzle, and said two or more nozzles are characterized by being formed in the pitch based on the temperature distribution produced in said nozzle plate by said temperature control.

Moreover, the manufacture approach of the drop discharge head of this invention has the nozzle plate by which two or more formation of the nozzle was carried out, and is characterized by having the process which is the manufacture approach of the drop discharge head which a temperature control is carried out and carries out the regurgitation of the drop of functional liquid from said nozzle, is a pitch based on the temperature distribution produced in said nozzle plate by said temperature control, and forms said two or more nozzles.

[0009]

Therefore, by the drop discharge head and its manufacture approach of this invention, even if temperature distribution arise in a nozzle plate, it becomes possible to control the variation in the nozzle pitch after a temperature control, and to raise the impact location precision of a drop by forming a nozzle so that the pitch fluctuation by these temperature distribution may be amended beforehand. Therefore, patterning precision falls or it becomes possible to stop the nonuniformity of the thickness formed by the drop.

It is suitable in order that forming after said temperature control as two or more nozzles in the pitch arranged by abbreviation regular intervals may raise regurgitation precision.

Moreover, since outside temperature tends to fall by the discharge head by thermal radiation etc., it is desirable to form the nozzle located near the center section of said nozzle plate in a pitch smaller than the nozzle located in an edge side.

[0010]

And in this invention, the configuration which forms the nozzle in a group part opium poppy and each nozzle group in two or more nozzle groups in the pitch of abbreviation identitas based on the amount of fluctuation of the pitch according said two or more nozzles to said temperature distribution and these temperature distribution is employable.

Since what is necessary is just to form opening in the pitch of abbreviation identitas by each nozzle group in case a nozzle is formed in a nozzle plate while becoming possible to control the variation in the nozzle pitch after a temperature control, and to raise the impact location precision of a drop by this, a nozzle formation activity can be simplified.

[0011]

And the drop regurgitation equipment of this invention is drop regurgitation equipment which has the drop discharge head which carries out the regurgitation of the drop of functional liquid, and is characterized by having the above-mentioned drop discharge head as said drop discharge head.

Therefore, in this invention, in case the regurgitation of the drop of functional liquid is carried out, even if it is the case where the temperature control of the discharge head is carried out, it becomes possible to control the variation in the nozzle pitch after the temperature control resulting from the temperature distribution of a nozzle plate, and to raise the impact location precision of a drop. Therefore, patterning precision falls or it becomes possible to stop the nonuniformity of the thickness formed by the drop.

[0012]

On the other hand, the device manufacturing installation of this invention is equipment which breathes out the drop of functional liquid and manufactures a device on a substrate, and is characterized by considering as the equipment which carries out the regurgitation of said drop, and using above drop regurgitation equipment on said substrate.

Therefore, in this invention, since the regurgitation of the drop of functional liquid can be carried out using a nozzle with little pitch variation, it becomes possible to manufacture the device of the high quality which controlled the fall of the thickness nonuniformity of functional liquid, or patterning precision resulting from pitch variation.

Moreover, in electronic equipment equipped with such a device, there is no thickness nonuniformity in functional liquid, and patterning can accomplish with high precision, and quality improvement can be attained.

[0013]

[Embodiment of the Invention]

Hereafter, the gestalt of operation of electronic equipment is explained to the drop regurgitation approach of this invention, drop regurgitation equipment, and the device manufacture approach and a device manufacturing installation list with reference to drawing 1 thru/ or drawing 10. In addition, in each drawing to refer to, in order to consider as the magnitude which can be recognized on a drawing, scales may differ for each class or every each part material.

[0014]

(Configuration of drop regurgitation equipment)

Drawing 1 is the outline perspective view showing the whole ink jet type equipment configuration which is drop regurgitation equipment which applied this invention. As shown in drawing 1, the ink jet type equipment 1 of this operation gestalt has a discharge head (drop discharge head) 100, the direction drive motor 2 of X, the direction driving shaft 4 of X, the direction drive motor 3 of Y, the direction guide shaft 5 of Y, a control device 6, a stage 7, the cleaning device section 8, a pedestal 9, and the Flushing area 10.

[0015]

The discharge head 100 is equipped with two or more regurgitation nozzles (after-mentioned) arranged by X shaft orientations, and carries out the regurgitation of the functional liquid supplied through the delivery pipe 400 from the tank 500 by which functional liquid was stored from each regurgitation nozzle. Here, the 1st - the 3rd heater 310, 320, and 330 which are mentioned later are respectively formed in the discharge head 100, the tank 500, and the delivery pipe 400.

[0016]

A stage 7 is for laying the substrate W with which functional liquid is breathed out from a discharge head 100, and has the device which fixes this substrate W to a predetermined criteria location.

The direction driving shaft 4 of X consists of ball threads etc., and the direction drive motor 2 of X is connected to the edge. This direction drive motor 2 of X is a stepping motor etc., and if the driving signal of X shaft orientations is supplied from a control unit 6, it will rotate the direction driving shaft 4 of X. If this direction driving shaft 4 of X rotates, a discharge head 100 will move in the direction of X in the direction driving shaft 4 top of X.

[0017]

Although the direction guide shaft 5 of Y also consists of ball threads etc., it is arranged on the pedestal 9 at the predetermined location. The stage 7 has been arranged on this direction guide shaft 5 of Y, and this stage 7 is equipped with the direction drive motor 3 of Y. This direction drive motor 3 of Y is a stepping motor etc., and if the driving signal of Y shaft orientations is supplied from a control device 6, it will move in the direction of Y on a stage 7, showing around at the direction guide shaft 5 of Y.

Thus, a discharge head 100 can be made displaced relatively in the location of the arbitration on Substrate W by performing the drive of X shaft orientations, and the drive of Y shaft orientations.

The Flushing area 10 for making Flushing perform to a discharge head 100 is established in X shaft-orientations side of a discharge head 100.

[0018]

The cleaning device section 8 is for canceling the blinding of a regurgitation nozzle by carrying out negative pressure suction of the inside of the regurgitation nozzle formed in the discharge head 100. This cleaning device section 8 is equipped with the drive motor (not shown) of the direction of Y, and the cleaning device section 8 moves it in accordance with the direction guide shaft 5 of Y by the drive of this drive motor. Migration of such the cleaning device section 8 is also controlled by the control unit 6.

[0019]

(Configuration of a discharge head 100)

(The 1st operation gestalt)

Drawing 2 is a decomposition perspective view of a discharge head 100 which constitutes the ink jet type equipment 1 of this gestalt. As shown in this drawing, the discharge head 100 of this gestalt consists of the nozzle plate presser foot 110, a nozzle plate 120, the cavity formation plate 130, a diaphragm 140, a case 150, a pressure generating component assembly 160, and heater housing 170 in general.

And the cartridge heater 180 formed in the discharge head 100 as the 1st heater 310 and the temperature sensor 190 formed in the discharge head 100 are built into the heater housing 170.

[0020]

First, the nozzle plate presser foot 110 consists of rectangular metal material etc., and the penetration slot 111 of a L character configuration is formed in it. While the through tube 112 is formed in four corners, the stoma 113 for positioning is formed in the nozzle plate presser foot 110 at the both sides which face across the penetration slot 111. Furthermore, the suction pipe 116 for removing surplus liquid is connected to the nozzle plate presser foot 110.

[0021]

A nozzle plate 120 is a rectangular metal plate (stainless plate), and the nozzle train 121 which consists of two or more nozzles is formed. As shown in drawing 3 (a) as a schematic diagram, the nozzle train 121 consists of two or more nozzle 100a which opened spacing mutually and has been arranged at the line. In addition, although 180 regurgitation nozzle 100a is formed in the discharge head 100 actually used for the system, for example, in order to make an understanding easy, it is illustrating in the condition (20 pieces) of having lessened at drawing 3. Moreover, the nozzle train is simplified and illustrated also in drawing 2.

[0022]

It is formed in this nozzle plate 120 in the pitch based on the temperature distribution produced when a discharge head 100 is heated to the temperature in which the regurgitation [ a drop ] is possible.

That is, if a discharge head 100 is heated at 70 degrees C, for example, a head periphery (edge side of the nozzle train 121) has a large area in contact with atmospheric air, since it is easy to produce the temperature fall by thermal radiation etc., in a nozzle plate 120, about 5 degrees C [ a maximum of ] temperature distribution will arise between the edge sides near the center section of the nozzle train 121, and variation will arise also in the nozzle pitch in the nozzle train 121 in connection with these temperature distribution. Therefore, in the nozzle plate 120, the variation in the nozzle pitch produced according to temperature distribution is beforehand searched for by an experiment, simulation, etc., and nozzle 100a is formed so that this variation may be amended.

[0023]

For example, the setting pitch (design value) of nozzle 100a at equal intervals is set to L on the nozzle plate 120 heated at 70 degrees C (refer to drawing 3 (b)), and the nozzle pitch Ln which should form in the nozzle plate 120 before heating the nozzle pitch actually measured before heating if the actual pitch after Ln1 and heating is set to

Ln2 is expressed with the following formulas.

$$Ln=Lx (Ln1/Ln2) - (1)$$

Therefore, it surveys before and after heating about all nozzle pitches, and the nozzle train 121 (nozzle 100a) is formed in the nozzle pitch Ln computed by the formula (1) (refer to drawing 3 (a)).

As mentioned above, it will be formed smaller than the nozzle pitch to which the nozzle pitch located near the center section as it is shown in drawing, when temperature becomes temperature becomes high and low [ as for near the center section of the nozzle plate 120 ] in an edge side is located in an edge side.

[0024]

Moreover, while the through tube 122 is formed in four corners, the stoma 123 for positioning is formed in the both sides which sandwich the nozzle train 121 at the nozzle plate 120. Here, when the nozzle plate presser foot 110 is put on the inferior surface of tongue of a nozzle plate 120, the nozzle plate 120 is formed so that a through tube 112 and 122 comrades may lap and the stoma 113 for positioning and 123 comrades may lap.

[0025]

In addition, when functional liquid has a hydrophilic property, the nozzle plate 120 to which water-repellent surface treatment was performed is used, and when functional liquid has water repellence, the nozzle plate 120 to which surface treatment of a hydrophilic property was performed is used. Thereby, it is effective in the ability of functional liquid not to adhere around nozzle 100a easily.

Moreover, they are discharge and a cone about the functional liquid of high viscosity, so that the big nozzle plate 120 of a nozzle orifice 121 is used. On the other hand, when the viscosity of functional liquid is low, those who use the small nozzle plate 120 of nozzle 101a are stabilized by discharge quantity.

[0026]

The cavity formation plate 130 consists of silicon substrates of a larger rectangle than a nozzle plate 120 etc., and the passage 133 which consists of a nozzle orifice 121, a cavity (pressure generating room) 131 formed in the location which can be opened for free passage, and a reservoir 132 which is narrow to this cavity 131 and is connected through a part is formed in it. When a nozzle plate 120 is put on the inferior surface of tongue of the cavity formation plate 130, four through tubes 134 which lap with the through tube 122 of a nozzle plate 120, and the stoma 135 for positioning which laps with a stoma 123 are formed in the cavity formation plate 130.

Furthermore, in the cavity formation plate 130, if it applies to the field in which the reservoir 132 is formed from the center of the longitudinal direction, while six through tubes 136 are formed, two a little larger holes 137 for positioning than a stoma 135 are also formed. In addition, they are discharge and a cone about the functional liquid of high viscosity, so that the cavity formation plate 130 with the big cross-sectional area of passage 133 is used. On the other hand, when the viscosity of functional liquid is low, those who use the cavity formation plate 130 with the small cross-sectional area of passage 133 are stabilized by discharge quantity.

[0027]

a diaphragm 140 — the cavity formation plate 130 and abbreviation — it consists of metal plates of the rectangle of the same magnitude, and when a diaphragm 140 is put on the top face of the cavity formation plate 130 at it, while the diaphragm section 141 of closing in is formed in the field which laps with the cavity 131 of the cavity formation plate 130, a feed hopper 142 and the heat transfer section 143 of closing in are formed in the field which laps with a reservoir 132. Moreover, the through tube 134 of the cavity formation plate 130, the through tube 136, the through tube 144 that laps with the hole 137 for positioning respectively, the through tube 146, and the hole 147 for positioning are formed in the diaphragm 140.

[0028]

a case 150 — a diaphragm 140 and abbreviation — it consists of thick metal material of the same magnitude, and when a diaphragm 140 is put on the inferior surface of tongue of a case 150 at it, the 1st opening 151 for component arrangement is formed in the field which laps with a cavity 131, and the 2nd opening 152 is formed in the field which laps with the heat transfer section 143. Moreover, it laps with the through tube 144 of a diaphragm 140, a through tube 146, and the hole 147 for positioning respectively, and \*\*\*\*s in a case 150, and the hole 154, the \*\*\*\* hole 156, and the hole 157 for positioning are formed in it.

[0029]

Here, the 2nd feed hopper (not shown) which the interior is hollow partially, and a case 150 opens for free passage with the 1st feed hopper in the back end side of a case 150 while the 1st feed hopper (not shown) which laps with the feed hopper 142 of a diaphragm 140 on the inferior surface of tongue of a case 150 is formed is formed. With this gestalt, the liquid supply way 107 corresponding to the discharge head 100 of the delivery pipe 400 prolonged from the tank 500 (see drawing 1) is connected through the mesh filter 108 to the 2nd feed hopper of a case 150. Thus, a diaphragm 140, the cavity formation plate 130, a nozzle plate 120, and the nozzle plate presser foot 110 are attached in the condition of having put on this order, to the inferior surface of tongue of the constituted case 150.

[0030]

Next, where a nozzle plate 120 and the nozzle plate presser foot 110 are put on the inferior surface of tongue of the cavity formation plate 130 at this order After inserting a gage pin 103 to the stomata 113, 123, and 135 for each positioning and positioning these plates. It fixes, where it \*\*\*\*\* the screw thread 104 through through tubes 112, 122, 134, and 144 and a diaphragm 140, the cavity formation plate 130, a nozzle plate 120, and the nozzle plate presser foot 110 are put on a hole 154 to the inferior surface of tongue of a stop and a case 150 at this order.

[0031]

On the other hand, in the upper part of a case 150, the 1st opening 151 for component arrangement is equipped

with the component assembly 160 for pressure generating equipped with the pressure generating component 161 which consists of a piezoelectric transducer from the lower limit side. Under the present circumstances, the lower limit section (lower limit section of the pressure generating component 161) of the component assembly 160 for pressure generating and the diaphragm section 141 of a diaphragm 140 are fixed with adhesives.

[0032]

Moreover, the metal heater housing 170 is attached above a case 150 so that it may hang over the component assembly 160 for pressure generating. Here, when it is put on the heater housing 170 above a case 150, the through tube which was formed in the case 150 and which \*\*\*\*\* and laps with a hole (not shown) is formed. Therefore, if \*\*\*\*\* (not shown) is respectively stopped from the through tube of heater housing to the screw-thread hole of a case 150, the heater housing 170 is fixable above a case 150.

[0033]

Here, the heater wearing hole 172 penetrated in a longitudinal direction is formed in the heater housing 170, and this heater wearing hole 172 is equipped with the round bar-like cartridge heater 180. Moreover, using the level difference part currently formed in the top face of the heater housing 170, as an alternate long and short dash line shows, a temperature sensor 190 is carried and this temperature sensor 190 is being fixed to the heater housing 170 by a L character plate and \*\*\*\*\* (not shown).

[0034]

Thus, in the constituted discharge head 100, if predetermined driver voltage is impressed to the pressure generating component 161 from the junction circuit 35 mentioned later, the diaphragm section 141 of a diaphragm 140 will vibrate in connection with deformation of this pressure generating component 161. In the meantime, after the volume of a cavity 131 expands, the volume of a cavity 131 contracts and positive pressure occurs in a cavity 131. Consequently, the functional liquid in a cavity 131 is breathed out as a drop from nozzle 101a by the predetermined location on Substrate W.

[0035]

(Configuration of the control system about discharging)

Drawing 4 is the block diagram showing the control system of the ink jet type equipment 1 of this gestalt. As shown in drawing 4, the control unit 6 is equipped with drive signal-control equipment 31 and the head positional controller 32 in the ink jet type equipment 1 of this gestalt.

Drive signal-control equipment 31 outputs the wave for driving a discharge head 100. Moreover, drive signal-control equipment 31 also outputs the bit map data in which it is shown to which timing the regurgitation of the functional liquid is carried out among two or more regurgitation nozzles using which regurgitation nozzle.

[0036]

Drive signal-control equipment 31 is connected to the analog amplifier 33 and the timing control circuit 34. The analog amplifier 33 is a circuit which amplifies the above-mentioned wave and obtains predetermined driver voltage. The timing control circuit 34 is a circuit which controls the regurgitation timing of functional liquid according to the drive frequency which builds in the clock pulse circuit and is determined by the above-mentioned bit map data and the clock pulse circuit.

The analog amplifier 33 and the timing control circuit 34 are connected to a junction circuit 35 by each, and this junction circuit 35 outputs the driver voltage outputted from analog amplifier according to the timing signal of the predetermined drive frequency outputted from the timing control circuit 34 to a discharge head 100.

[0037]

In addition, the head positional controller 32 is a circuit for controlling the physical relationship of a discharge head 100 and a stage 7, and it is controlled so that the drop of the functional liquid which cooperated with the drive signal-control circuit 31, and was breathed out from the regurgitation nozzle reaches the position on Substrate W. It connects with the X-Y control circuit 37, and this head positional controller 32 outputs the information about the relative position of a discharge head 100 and a stage 7 to this X-Y control circuit 37.

It connects with the direction drive motor 2 of X, and the direction drive motor 3 of Y, and the X-Y control circuit 37 outputs the signal which controls the location of the location of the discharge head 100 in X shaft orientations, and the stage 7 in Y shaft orientations to the direction drive motor 2 of X, and the direction drive motor 3 of Y based on the signal outputted from the head positional controller 32.

[0038]

Drawing 5 is the block diagram showing the configuration (heating unit) which performs temperature control of the ink jet type equipment 1 shown in drawing 1 focusing on the temperature control section 300 which is a temperature regulator. As shown in drawing 1, the 1st heater 310 and 1st temperature sensor 315 (set of the temperature sensor 190 of drawing 2) are formed in a discharge head 100, and the 2nd heater 320 and 2nd temperature sensor 325 are formed in a tank 500. Two or more 1st heater 310 is formed as opposed to the die-length direction of a discharge head 100. In addition, in this operation gestalt, as shown in drawing 6, heater 310a is installed in the center section of the discharge head 100, heater 310b is installed in the left-hand side in drawing 6 of a discharge head 100, and heater 310c is installed in the right-hand side in drawing 6 of a discharge head 100. Furthermore, the 3rd heater 330 and 3rd temperature sensor 335 are formed in a delivery pipe 400. In addition, the 3rd heater 330 may be formed in the delivery pipe 400 whole, and may be formed in about 100 discharge head of a delivery pipe 400. In addition, although heat insulating material etc. is arranged at each part, illustration is omitted to drawing 5.

[0039]

The temperature control section 300 is formed in the control unit 6 shown in drawing 1, and it is constituted so



that each temperature signal corresponding to a discharge head 100 (regurgitation nozzle 100a), a tank 500, and a delivery pipe 400 may be inputted from temperature sensors 315, 325, 335, and 105. And the temperature control section 300 becomes possible [controlling to become the temperature (regurgitation rate) to which the temperature of functional liquid gets wet suitably / after reaching the predetermined field of a substrate /, and spreads] based on the inputted temperature signal by controlling the 1st Heaters 310a-310c, 2nd heater 320, and 3rd heater 330.

[0040]

(The regurgitation approach)

The ink jet type equipment 1 shown in drawing 1 explains the drop regurgitation approach which carries out the regurgitation of the functional liquid to Substrate W.

First, a preheating process is performed. At a preheating process, at the 1st heater 310, a discharge head 100 is heated at 70 degrees C so that functional liquid may serve as viscosity in which the regurgitation is possible. Although thermal expansion of the discharge head 100 containing a nozzle plate 120 is carried out and temperature distribution arise as mentioned above with this heating, since nozzle 100a is formed so that the variation by temperature distribution may be amended, it is beforehand arranged by the pitch L at equal intervals that it seems that it is shown in drawing 3 (b).

[0041]

Then, auxiliary discharge appearance which carries out the regurgitation of the liquid crystal whose regurgitation became possible by the above-mentioned preheating to the Flushing area 10 is carried out.

After auxiliary discharge appearance is completed, the functional liquid of the specified quantity is arranged to the predetermined field of Substrate W by carrying out the regurgitation of the functional liquid to the predetermined field of the substrate W laid on the stage 7 from regurgitation nozzle 100a, making a stage 7 and a discharge head 100 displaced relatively with a control device 6.

A drop is breathed out by this from the nozzle with which the variation in a nozzle pitch was arranged few, and regurgitation arrangement of the functional liquid of the specified quantity can be carried out in the predetermined location (field) of Substrate W.

[0042]

Thus, since according to the drop regurgitation approach using the drop regurgitation equipment concerning this invention two or more nozzle 100a is beforehand formed so that the pitch variation resulting from the temperature distribution produced in a nozzle plate 120 may be amended. In order to make a drop breathe out, even when the temperature control (heating) of a discharge head 100 and the nozzle plate 120 is carried out, it can prevent that the thickness nonuniformity of the film which could carry out the regurgitation of the drop of functional liquid within position precision, and was formed with functional liquid, and the fall of pattern precision arise.

[0043]

(The 2nd operation gestalt)

Although the above-mentioned 1st operation gestalt explained as what forms nozzle 100a so that all nozzle pitches might be amended, the tolerance of pitch variation is set up and the nozzle group to which variation falls within the range of it consists of gestalten of this operation.

If this is explained in full detail, although about 5-micrometer pitch variation (pitch distribution) arises, as shown in drawing 7, in connection with a temperature control, pitch variation will carry out the group division of two or more nozzle 100a in the both ends near the center section at a nozzle plate 120 at two or more nozzle groups N1-N3 settled in tolerance (predetermined range) (for example, inside of \*\*1 micrometer) based on temperature distribution and the pitch variation (the amount of pitch fluctuation) by these temperature distribution.

[0044]

And it asks for the nozzle pitch  $L_n$  within each nozzle group using the above-mentioned formula (1), respectively, and the average  $L_{n'1}$ - $L_{n'3}$  are computed. In case nozzle 100a is formed in a nozzle plate 120, average nozzle pitch  $L_{n'1}$ - $L_{n'3}$  of each nozzle group are used.

Although press working of sheet metal etc. is used for formation of nozzle 100a, if nozzle pitches differ, workability will fall.

With the gestalt of this operation, it becomes possible to form nozzle 100a in a nozzle group in the same pitch for every nozzle group by carrying out a group division, and the increase in efficiency of a nozzle formation activity is attained.

[0045]

(A device and its manufacture approach)

Next, liquid crystal equipment equipped with the liquid crystal panel (device) manufactured using the drop regurgitation equipment mentioned above and the liquid crystal panel concerned is explained.

Drawing 8 shows typically the cross-section structure of the liquid crystal equipment of a passive matrix mold. Liquid crystal equipment 200 is the thing of a transparency mold, and is equipped with liquid crystal panel P which consists of structure where the liquid crystal layer 203 which consists of STN (Super Twisted Nematic) liquid crystal etc. between the glass substrates 201,202 of a pair was pinched, the driver IC 213 for supplying a driving signal to a liquid crystal layer, and the back light 214 used as the light source.

[0046]

The color filter 204 is arranged in the glass substrate 201 (substrate W) by the inside. Red (R), green (G), and the coloring layers 204R, 204G, and 204B that consist of each blue (B) color are arranged regularly, and a color filter 204 is constituted. In addition, among such coloring layer 204R (204G, 204B), the septum 205 which consists of a



black matrix, a bank, etc. is formed. Moreover, on the color filter 204 and the septum 205, the overcoat film 206 for losing the level difference formed by the color filter 204 or the septum 205, and carrying out flattening of this is arranged.

[0047]

On the overcoat film 206, two or more electrodes 207 are formed in the shape of a stripe, and the orientation film 208 is further formed on it.

Inside, as it intersects perpendicularly with the electrode by the side of the above-mentioned color filter 204, two or more electrodes 209 are formed in the inside in the shape of a stripe by the glass substrate 202 of another side, and on these electrodes 209, the orientation film 210 is formed at it. In addition, each coloring layers 204R, 204G, and 204B of the above-mentioned color filter 204 are arranged in the location corresponding to the crossover location of the electrode 209 of a glass substrate 202, and the electrode 207 of the above-mentioned glass substrate 201, respectively. Moreover, the electrode 207,209 is formed with transparence electrical conducting materials, such as ITO (Indium Tin Oxide). The deflecting plate (not shown) is formed in the external surface side of a glass substrate 202 and a color filter 204, respectively. Between glass substrate 201,202 comrades, the spacer which is not illustrated for holding uniformly spacing (cel gap) of these substrates 201,202 comrades and the sealant 212 for intercepting liquid crystal 203 from the open air are arranged. As a sealant 212, the resin of a heat-curing mold or a photo-curing mold is used, for example.

[0048]

Drawing 9 (a) - (d) shows typically the manufacture approach of the above-mentioned liquid crystal panel P, and the process to which drawing 9 (a) and (b) carry out quantum arrangement of the liquid crystal on a glass substrate, drawing 9 (c), and (d) show the process (lamination process) which closes liquid crystal, respectively. In addition, in drawing 9 (a) - (d), illustration of the electrode and color filter on the glass substrate mentioned above for simplification, a spacer, etc. is omitted.

[0049]

In drawing 9 (a) and (b), the selected pitch distribution carries out quantum arrangement of the liquid crystal of the specified quantity on a glass substrate 201 from a small nozzle group at the process which arranges liquid crystal using the drop regurgitation approach mentioned above.

That is, moving a discharge head 100 relatively to a glass substrate 201 based on a bit map, as shown in drawing 9 (a), liquid crystal heated from the regurgitation nozzle (selected nozzle group) of a discharge head 100 is made into Drop Ln, and discharge and its drop Ln are arranged on a glass substrate 201. And as shown in drawing 9 (b), the liquid crystal of the specified quantity is arranged on a glass substrate 201. The specified quantity of the liquid crystal which should be arranged on a glass substrate 201 is the same as the capacity of the space formed among glass substrates after the closure.

[0050]

Next, in drawing 9 (c) and (d), the glass substrate 202 of another side is stuck under reduced pressure through a sealant 212 on the glass substrate 201 with which the liquid crystal 203 of the specified quantity has been arranged.

First, as shown in drawing 9 (c), a pressure is mainly put on the edge of the glass substrate 201,202 with which the sealant 212 is arranged, and, specifically, a sealant 212 and a glass substrate 201,202 are pasted up. Then, after the predetermined passage of time, after a sealant 212 dries to some extent, it spreads over the whole space into which liquid crystal 203 was inserted by both the substrates 201,202, putting a pressure on the whole external surface of a glass substrate 201,202.

In this case, since the sealant 212 is already dry to some extent in case liquid crystal 203 contacts a sealant 212, there are little the degradation of a sealant 212 and degradation of liquid crystal 203 accompanying contact to liquid crystal 203.

[0051]

And the closure of the liquid crystal is carried out between glass substrates 201,202 by giving heat and light to a sealant 212 and stiffening a sealant 212.

Thus, the liquid crystal equipment manufactured has little consumption of liquid crystal, and can attain low cost-ization. Moreover, there is also no deterioration of the display quality accompanying the display nonuniformity of liquid crystal.

With the gestalt of this operation, since the regurgitation of the drop of liquid crystal can be carried out in a high location precision, the arrangement variation and thickness nonuniformity of liquid crystal resulting from the variation in a nozzle pitch can be controlled, and it becomes possible to obtain the liquid crystal equipment of high quality.

[0052]

In addition, about above-mentioned liquid crystal panel P, not only the liquid crystal layer 203 but a color filter 204, the orientation film 208 and 210, and the overcoat film 206 may be manufactured using the drop regurgitation equipment and the drop regurgitation approach concerning this invention.

Moreover, the manufacture approach of the device concerning this invention is not applied only to the manufacture approach of the liquid crystal panel mentioned above, and can be applied to organic electroluminescence equipment using the organic stratum functionale which emits light by letting a current pass for example, as a pixel etc. In addition, when this invention is applied to organic electroluminescence equipment, the organic stratum functionale is formed by the drop regurgitation approach and equipment concerning this invention.

Highly precise patterning drawing is attained by applying this invention to manufacture of the color filter with which patterning precision is demanded especially, or the organic stratum functionale.

Furthermore, it is applicable also to a resist, a micro-lens array, and the biotechnology field besides a liquid crystal panel or organic electroluminescence equipment.

[0053]

(Electronic equipment)

Drawing 10 (a) - (c) shows the example of a gestalt of operation of the electronic equipment of this invention.

The electronic equipment of this example is equipped with the liquid crystal equipment of this invention as a display means.

Drawing 10 (a) is the perspective view having shown an example of a cellular phone. In drawing 10 (a), a sign 1000 shows the body of a cellular phone, and the sign 1001 shows the display using above liquid crystal equipment.

Drawing 10 (b) is the perspective view having shown an example of wrist watch mold electronic equipment. In drawing 10 (b), a sign 1100 shows the body of a clock and the sign 1101 shows the display using above liquid crystal equipment.

Drawing 10 (c) is the perspective view having shown an example of pocket mold information processors, such as a word processor and a personal computer. In drawing 10 (c), the display for which the sign 1200 used the information processor for and the sign 1202 used the liquid crystal equipment of the above [ the input sections, such as a keyboard, and a sign 1204 / the body of an information processor and a sign 1206 ] is shown.

Drawing 10 (a) Since each electronic equipment shown in - (c) is equipped with the liquid crystal equipment of this invention as a display means, it can eliminate the fault resulting from the pitch variation of the nozzle for drop regurgitation, and can obtain the electronic equipment of high quality.

[0054]

As mentioned above, although the suitable operation gestalt concerning this invention was explained referring to an accompanying drawing, it cannot be overemphasized that this invention is not limited to the starting example. Many configurations, combination, etc. of each configuration member which were shown in the example mentioned above are an example, and can be variously changed based on a design demand etc. in the range which does not deviate from the main point of this invention.

[0055]

For example, although the gestalt of the above-mentioned implementation explained to three nozzle groups N1-N3 as a configuration which carries out a group division, it is not limited to this, and if settled in predetermined tolerance, based on the amount of fluctuation of the pitch by the temperature distribution and these temperature distribution of a nozzle plate 120, it can change suitably.

Moreover, although considered as the liquid crystal equipment of a passive matrix mold with the above-mentioned operation gestalt, it is also possible to consider as the liquid crystal equipment of the active-matrix mold using TFD (Thin Film Diode: thin-film diode) and TFT (Thin Film Transistor: thin film transistor) as a switching element.

[Brief Description of the Drawings]

Drawing 1 It is the outline perspective view showing the configuration of ink jet type equipment.

Drawing 2 It is the decomposition perspective view showing the configuration of a discharge head.

Drawing 3 It is drawing showing the array of the outline of a nozzle train.

Drawing 4 It is the block diagram showing the configuration of the control system about discharging.

Drawing 5 It is the block diagram showing the configuration for temperature control.

Drawing 6 It is drawing for explaining arrangement of the 1st heater.

Drawing 7 It is drawing showing the nozzle plate of the 2nd operation gestalt.

Drawing 8 It is the mimetic diagram of the cross-section structure of liquid crystal equipment.

Drawing 9 It is drawing showing typically the procedure of manufacturing liquid crystal equipment.

Drawing 10 It is drawing showing the example of electronic equipment.

[Description of Notations]

L [ — Drive signal-control equipment (regurgitation control unit), 100 / — A discharge head (drop discharge head), 100a / — A nozzle, 120 / — A nozzle plate, 121 / — A nozzle train, 300 / — The temperature control section (temperature regulator), 1000 / — The body of a cellular phone (electronic equipment), 1100 / — The body of a clock (electronic equipment), 1200 / — Information processor (electronic equipment) ] — A pitch, 1 — Ink jet type equipment (drop regurgitation equipment), 6 — A control unit (selecting arrangement), 31

[Translation done.]

\* NOTICES \*

JPO and INPIT are not responsible for any damages caused by the use of this translation.

- 1.This document has been translated by computer. So the translation may not reflect the original precisely.
- 2.\*\*\*\* shows the word which can not be translated.
- 3.In the drawings, any words are not translated.

---

DESCRIPTION OF DRAWINGS

---

[Brief Description of the Drawings]

[Drawing 1] It is the outline perspective view showing the configuration of ink jet type equipment.

[Drawing 2] It is the decomposition perspective view showing the configuration of a discharge head.

[Drawing 3] It is drawing showing the array of the outline of a nozzle train.

[Drawing 4] It is the block diagram showing the configuration of the control system about discharging.

[Drawing 5] It is the block diagram showing the configuration for temperature control.

[Drawing 6] It is drawing for explaining arrangement of the 1st heater.

[Drawing 7] It is drawing showing the nozzle plate of the 2nd operation gestalt.

[Drawing 8] It is the mimetic diagram of the cross-section structure of liquid crystal equipment.

[Drawing 9] It is drawing showing typically the procedure of manufacturing liquid crystal equipment.

[Drawing 10] It is drawing showing the example of electronic equipment.

[Description of Notations]

L [ — Drive signal-control equipment (regurgitation control unit), 100 / — A discharge head (drop discharge head), 100a / — A nozzle, 120 / — A nozzle plate, 121 / — A nozzle train, 300 / — The temperature control section (temperature regulator), 1000 / — The body of a cellular phone (electronic equipment), 1100 / — The body of a clock (electronic equipment), 1200 / — Information processor (electronic equipment) ] — A pitch, 1 — Ink jet type equipment (drop regurgitation equipment), 6 — A control unit (selecting arrangement), 31

---

[Translation done.]

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 公開特許公報(A)

(11) 特許出願公開番号

特開2004-358729

(P2004-358729A)

(43) 公開日 平成16年12月24日(2004.12.24)

(51) Int. Cl.<sup>7</sup>

B41J 2/135

B05C 5/00

B41J 2/01

G02B 5/20

G02F 1/13

FI

B41J 3/04 103N

B05C 5/00 101

G02B 5/20 101

G02F 1/13 101

G02F 1/1341

テーマコード (参考)

2C056

2C057

2H048

2H088

2H089

審査請求 未請求 請求項の数 8 O L (全 15 頁) 最終頁に続く

(21) 出願番号

特願2003-157860 (P2003-157860)

(22) 出願日

平成15年6月3日(2003.6.3)

(71) 出願人 000002369

セイコーエプソン株式会社

東京都新宿区西新宿2丁目4番1号

(74) 代理人 100107836

弁理士 西 和哉

(74) 代理人 100064908

弁理士 志賀 正武

(74) 代理人 100101465

弁理士 青山 正和

(72) 発明者 日井 隆寛

長野県諏訪市大和3丁目3番5号 セイコーエプソン株式会社内

Fターム(参考) 2C056 EA07 FB01 HA15 HA16 HA22

2C057 AP30 AP93 AG12 AG16 AK01

AP13

最終頁に続く

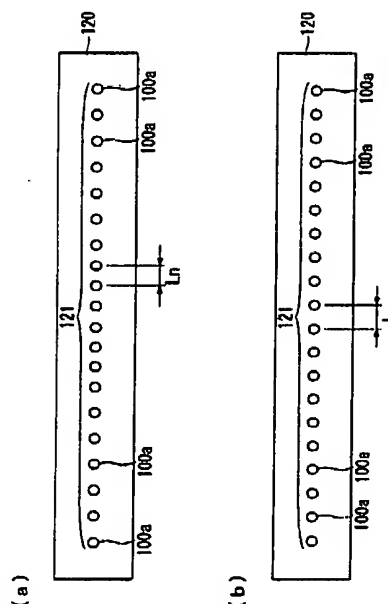
(54) 【発明の名称】 液滴吐出ヘッドとその製造方法、液滴吐出装置及びデバイス製造装置並びに電子機器

(57) 【要約】

【課題】 吐出ヘッドに温度分布が生じた場合でも精度よく液滴を吐出する。

【解決手段】 ノズル100aが複数形成されたノズルプレート120を有し、温度調整されてノズル100aから機能液の液滴を吐出する。複数のノズル100aは、温度調整によりノズルプレート120に生じる温度分布に基づくピッチLnで形成される。

【選択図】 図3



## 【特許請求の範囲】

## 【請求項 1】

ノズルが複数形成されたノズルプレートを有し、温度調整されて前記ノズルから機能液の液滴を吐出する液滴吐出ヘッドであって、  
前記複数のノズルは、前記温度調整により前記ノズルプレートに生じる温度分布に基づくピッチで形成されていることを特徴とする液滴吐出ヘッド。

## 【請求項 2】

請求項 1 記載の液滴吐出ヘッドにおいて、  
前記複数のノズルは、前記温度調整後に略等間隔で配列されるピッチで形成されていることを特徴とする液滴吐出ヘッド。

## 【請求項 3】

請求項 1 または 2 記載の液滴吐出ヘッドにおいて、  
前記ノズルプレートの中央部近傍に位置するノズルは、端部側に位置するノズルよりも小さいピッチで形成されていることを特徴とする液滴吐出ヘッド。

## 【請求項 4】

請求項 1 から 3 のいずれかに記載の液滴吐出ヘッドにおいて、  
前記複数のノズルは、前記温度分布と該温度分布によるピッチの変動量とに基づいて複数のノズル群に群分けされ、  
各ノズル群内のノズルは略同一のピッチで形成されることを特徴とする液滴吐出ヘッド。

## 【請求項 5】

機能液の液滴を吐出する液滴吐出ヘッドを有する液滴吐出装置であって、  
前記液滴吐出ヘッドとして、請求項 1 から 4 のいずれかに記載の液滴吐出ヘッドを備えることを特徴とする液滴吐出装置。

## 【請求項 6】

基板上に機能液の液滴を吐出してデバイスを製造する装置であって、  
記基板上に前記液滴を吐出する装置として、請求項 5 記載の液滴吐出装置が用いられることを特徴とするデバイス製造装置。

## 【請求項 7】

請求項 6 記載のデバイス製造装置で製造されたデバイスを有することを特徴とする電子機器。

## 【請求項 8】

ノズルが複数形成されたノズルプレートを有し、温度調整されて前記ノズルから機能液の液滴を吐出する液滴吐出ヘッドの製造方法であって、  
前記温度調整により前記ノズルプレートに生じる温度分布に基づくピッチで、前記複数のノズルを形成する工程を有することを特徴とする液滴吐出ヘッドの製造方法。

## 【発明の詳細な説明】

## 【0001】

## 【発明の属する技術分野】

本発明は、液滴吐出ヘッドとその製造方法、液滴吐出装置及びデバイス製造装置並びに電子機器に関するものである。

## 【0002】

## 【従来の技術】

例えば、液晶装置では、表示の制御手段の一部として、液晶パネル内に配置された液晶が用いられている。

従来、このような液晶パネル内に液晶を配置する場合には、まず 2 枚の基板をシール材を用いて貼り合わせることによって液晶パネルを形成した後に液晶パネルの内部を真空雰囲気にし、その後液晶を液晶パネル内部に吸い込ませている。

ところが、この方法は、液晶の使用量が莫大になることや 1 枚の液晶パネルを製造する時間が長くなるという問題を有している。

## 【0003】

そこで、近年では、インクジェット式装置等を用いることによって、2枚の基板を貼り合わせる前に、基板上に液晶を配置する技術が用いられている（例えば特許文献1参照）。このインクジェット式装置によれば、用いられる液晶の量が必要最小限で済み、また、液晶の配置をより高精細に行うことができる。

また、特許文献2には、高粘度のインクを吐出するために、吐出ヘッドにヒータユニットを設置することにより、インクを高温化（低粘度化）して吐出する方法が開示されている。

【0004】

【特許文献1】

特開平5-281562号公報

【特許文献2】

特開2003-19790号公報

【0005】

【発明が解決しようとする課題】

しかしながら、上述したような従来技術には、以下のような問題が存在する。

吐出ヘッドを加熱した場合、ヘッドの周辺部は大気に接触している面積が広く、熱放射等による温度低下が生じやすいため、吐出ヘッドには中央部の温度が周辺と比較して温度が高くなる等の温度分布が発生する。

通常、吐出ヘッドは、吐出ノズルが一定のピッチ（間隔）で複数形成された、いわゆるノズルプレート（20）を有しており、吐出ヘッドの加熱によりノズルプレートが高温になると熱膨張によりノズルピッチも大きくなる。

ところが、上記のように吐出ヘッド（ノズルプレート）に温度分布が生じていると、ノズルピッチも温度分布に応じてバラツキ（ピッチ分布）が生じることになる。

【0006】

液晶を基板上に配置する際にノズルピッチにバラツキが存在すると、液晶の膜厚ムラの原因となる虞がある。また、カラーフィルタ製造時のカラーインクや、有機EL装置を製造する際の発光層形成材料や正孔注入／電子輸送層形成材料、さらには金属配線製造時の導電性材料を配置する場合には、ノズルピッチにバラツキがあると高精度にパターンニングすることが困難である。

【0007】

本発明は、以上のような点を考慮してなされたもので、吐出ヘッドに温度分布が生じた場合でも精度よく液滴を吐出できる液滴吐出ヘッドとその製造方法、液滴吐出装置及びデバイス製造装置並びに電子機器を提供することを目的とする。

【0008】

【課題を解決するための手段】

上記の目的を達成するために本発明は、以下の構成を採用している。

本発明の液滴吐出ヘッドは、ノズルが複数形成されたノズルプレート（40）を有し、温度調整されて前記ノズルから機能液の液滴を吐出する液滴吐出ヘッドであって、前記複数のノズルは、前記温度調整により前記ノズルプレートに生じる温度分布に基づくピッチで形成されていることを特徴とするものである。

また、本発明の液滴吐出ヘッドの製造方法は、ノズルが複数形成されたノズルプレート（40）を有し、温度調整されて前記ノズルから機能液の液滴を吐出する液滴吐出ヘッドの製造方法であって、前記温度調整により前記ノズルプレートに生じる温度分布に基づくピッチで、前記複数のノズルを形成する工程を有することを特徴としている。

【0009】

従って、本発明の液滴吐出ヘッドとその製造方法では、ノズルプレートに温度分布が生じていても、予めこの温度分布によるピッチ変動を補正するようにノズルを形成しておくことで、温度調整後のノズルピッチのバラツキを抑制して液滴の着弾位置精度を向上させることが可能となる。そのため、パターンニング精度が低下したり、液滴で形成した膜厚のムラを抑えることが可能となる。

10

20

30

40

50

複数のノズルとしては、前記温度調整後に略等間隔で配列されるピッチで形成することが吐出精度を向上させるために好適である。

また、熱放射等により吐出ヘッドでは外側の温度が低下しやすいため、前記ノズルプレートの中央部近傍に位置するノズルを、端部側に位置するノズルよりも小さいピッチで形成することが好ましい。

#### 【0010】

そして、本発明では、前記複数のノズルを、前記温度分布と該温度分布によるピッチの変動量とに基づいて複数のノズル群に群分けし、各ノズル群内のノズルを略同一のピッチで形成する構成を採用できる。

これにより、温度調整後のノズルピッチのバラツキを抑制して液滴の着弾位置精度を向上させることが可能となるとともに、ノズルプレートにノズルを形成する際に、各ノズル群で略同一のピッチで開口を形成すればよいため、ノズル形成作業を簡素化することができる。

10

#### 【0011】

そして、本発明の液滴吐出装置は、機能液の液滴を吐出する液滴吐出ヘッドを有する液滴吐出装置であって、前記液滴吐出ヘッドとして上記の液滴吐出ヘッドを備えることを特徴としている。

従って、本発明では機能液の液滴を吐出する際に吐出ヘッドを温度調整した場合であっても、ノズルプレートの温度分布に起因する温度調整後のノズルピッチのバラツキを抑制して液滴の着弾位置精度を向上させることが可能となる。そのため、パターンニング精度が低下したり、液滴で形成した膜厚のムラを抑えることが可能となる。

20

#### 【0012】

一方、本発明のデバイス製造装置は、基板上に機能液の液滴を吐出してデバイスを製造する装置であって、前記基板上に前記液滴を吐出する装置として上記の液滴吐出装置が用いられることを特徴としている。

従って、本発明では、ピッチバラツキの少ないノズルを用いて機能液の液滴を吐出できるため、ピッチバラツキに起因する機能液の膜厚ムラやパターンニング精度の低下を抑制した高品質のデバイスを製造することが可能になる。

また、このようなデバイスを備えた電子機器においては、機能液に膜厚ムラがなく、また高精度にパターンニングが成されて高品質化を図ることができる。

30

#### 【0013】

##### 【発明の実施の形態】

以下、本発明の液滴吐出方法と液滴吐出装置、及びデバイス製造方法とデバイス製造装置並びに電子機器の実施の形態を、図1ないし図10を参照して説明する。なお、参照する各図において、図面上で認識可能な大きさとするために縮尺は各層や各部材ごとに異なる場合がある。

#### 【0014】

##### （液滴吐出装置の構成）

図1は、本発明を適用した液滴吐出装置であるインクジェット式装置の全体構成を示す概略斜視図である。図1に示すように、本実施形態のインクジェット式装置1は、吐出ヘッド（液滴吐出ヘッド）100、X方向駆動モータ2、X方向駆動軸4、Y方向駆動モータ3、Y方向ガイド軸5、制御装置6、ステージ7、クリーニング機構部8、基台9、フラッシングエリア10を有している。

40

#### 【0015】

吐出ヘッド100は、X軸方向に配列された複数の吐出ノズル（後述）を備えており、機能液が貯蔵されたタンク500から供給パイプ400を介して供給された機能液を各吐出ノズルから吐出するようになっている。ここで、吐出ヘッド100、タンク500及び供給パイプ400には、後述する第1～第3のヒータ310、320、330が各々設けられている。

#### 【0016】

50



ステージ7は、吐出ヘッド100から機能液が吐出される基板Wを載置するためのものであり、この基板Wを所定の基準位置に固定する機構を有している。

X方向駆動軸4は、ボールねじなどから構成され、端部にはX方向駆動モータ2が接続されている。このX方向駆動モータ2は、ステッピングモータなどであり、制御装置6からX軸方向の駆動信号が供給されると、X方向駆動軸4を回転させる。このX方向駆動軸4が回転すると、吐出ヘッド100がX方向駆動軸4上をX方向に移動する。

#### 【0017】

Y方向ガイド軸5もボールねじなどから構成されているが、基台9上に所定位置に配置されている。このY方向ガイド軸5上にステージ7が配置され、このステージ7はY方向駆動モータ3を備えている。このY方向駆動モータ3は、ステッピングモータなどであり、制御装置6からY軸方向の駆動信号が供給されると、ステージ7は、Y方向ガイド軸5に案内されながらY方向に移動する。

このようにしてX軸方向の駆動とY軸方向の駆動とを行うことにより、吐出ヘッド100を基板W上の任意の場所に相対移動させることができる。

吐出ヘッド100のX軸方向側には、吐出ヘッド100にフラッシングを行わせるためのフラッシングエリア10が設けられている。

#### 【0018】

クリーニング機構部8は、吐出ヘッド100に形成された吐出ノズル内を負圧吸引することによって吐出ノズルの目詰まりを解消するためのものである。このクリーニング機構部8は、Y方向の駆動モータ（図示せず）を備えており、この駆動モータの駆動により、クリーニング機構部8はY方向ガイド軸5に沿って移動する。このようなクリーニング機構部8の移動も制御装置6によって制御される。

#### 【0019】

（吐出ヘッド100の構成）

（第1実施形態）

図2は、本形態のインクジェット式装置1を構成する、吐出ヘッド100の分解斜視図である。この図に示すように、本形態の吐出ヘッド100は、概ね、ノズルプレート押え110、ノズルプレート120、キャビティ形成板130、振動板140、ケース150、圧力発生素子アセンブリ160、ヒータハウジング170から構成されている。

そして、ヒータハウジング170に、第1のヒータ310として吐出ヘッド100に設けられたカートリッジヒータ180と、吐出ヘッド100に設けられた温度センサ190とが組み込まれている。

#### 【0020】

まず、ノズルプレート押え110は矩形の金属材などから構成され、それには、L字形状の貫通溝111が形成されている。ノズルプレート押え110には、四隅に貫通孔112が形成されているとともに、貫通溝111を挟む両側には位置決め用の小孔113が形成されている。さらに、ノズルプレート押え110には、余剰な液を除去するための吸引パイプ116が接続されている。

#### 【0021】

ノズルプレート120は矩形の金属板（ステンレス板）であり、複数のノズルからなるノズル列121が形成されている。図3（a）に概略図として示すように、ノズル列121は、互いに間隔をあけて線状に配置された複数のノズル100aから構成されている。なお、実際に実機に用いられる吐出ヘッド100には、吐出ノズル100aが例えば180個形成されるが、理解を容易にするために、図3では少なくした状態（20個）で図示している。また、図2においても、ノズル列を簡略化して図示している。

#### 【0022】

このノズルプレート120には、液滴を吐出可能な温度に吐出ヘッド100を加熱した際に生じる温度分布に基づくピッチで形成されている。

すなわち、例えば吐出ヘッド100を70℃に加熱すると、ヘッド周辺部（ノズル列121の端部側）は大気に接触している面積が広く、熱放射等による温度低下が生じやすいた

10

20

30

40

50

め、ノズルプレート120にはノズル列121の中央部近傍と端部側との間に最大5℃程度の温度分布が生じ、この温度分布に伴ってノズル列121におけるノズルピッチにもバラツキが生じる。そのため、ノズルプレート120においては、温度分布により生じるノズルピッチのバラツキを予め実験やシミュレーション等により求め、このバラツキを補正するようにノズル100aが形成されている。

#### 【0023】

例えば70℃に加熱したノズルプレート120上でノズル100aの等間隔の設定ピッチ（設計値）をLとし（図3（b）参照）、加熱前に実際に計測したノズルピッチを $L_{n1}$ 、加熱後の実測ピッチを $L_{n2}$ とすると、加熱前のノズルプレート120に形成すべきノズルピッチ $L_n$ は以下の式で表される。

$$L_n = L \times (L_{n1} / L_{n2}) \quad \dots (1)$$

従って、全てのノズルピッチについて加熱の前後で実測しておき、式（1）により算出されたノズルピッチ $L_n$ でノズル列121（ノズル100a）を形成する（図3（a）参照）。

上記のように、ノズルプレート120の中央部近傍は温度が高くなり、端部側では温度が低くなる場合には、図に示すように中央部近傍に位置するノズルピッチが端部側に位置するノズルピッチよりも小さく形成されることになる。

#### 【0024】

また、ノズルプレート120には、四隅に貫通孔122が形成されているとともに、ノズル列121を挟む両側には位置決め用の小孔123が形成されている。ここで、ノズルプレート120は、ノズルプレート押え110をノズルプレート120の下面に重ねたとき、貫通孔112、122同士が重なり、位置決め用の小孔113、123同士が重なるように形成されている。

#### 【0025】

なお、機能液が親水性を有する場合には撥水性の表面処理が施されたノズルプレート120を使用し、機能液が撥水性を有する場合には親水性の表面処理が施されたノズルプレート120を使用する。これにより、機能液がノズル100aの周辺に付着しにくいという効果がある。

また、ノズル開口121の大きなノズルプレート120を使用するほど、高い粘度の機能液を吐出しやすい。一方、機能液の粘度が低い場合にはノズル101aの小さなノズルプレート120を使用する方が吐出量が安定する。

#### 【0026】

キャビティ形成板130は、ノズルプレート120より大きめの矩形のシリコン基板などから構成され、それには、ノズル開口121と連通可能な位置に形成されたキャビティ（圧力発生室）131と、このキャビティ131に対して括れ部分を介して接続するリザーバ132とからなる流路133が形成されている。キャビティ形成板130には、キャビティ形成板130の下面にノズルプレート120を重ねたときにノズルプレート120の貫通孔122と重なる4つの貫通孔134と、小孔123と重なる位置決め用の小孔135とが形成されている。さらに、キャビティ形成板130において、その長手方向の中央からリザーバ132が形成されている領域にかけては、6つの貫通孔136が形成されているとともに、小孔135よりもやや大きめの2つの位置決め用孔137も形成されている。なお、流路133の断面積の大きなキャビティ形成板130を使用するほど、高い粘度の機能液を吐出しやすい。一方、機能液の粘度が低い場合には流路133の断面積の小さなキャビティ形成板130を使用する方が吐出量が安定する。

#### 【0027】

振動板140は、キャビティ形成板130と略同じ大きさの矩形の金属板から構成され、それには、振動板140をキャビティ形成板130の上面に重ねたときに、キャビティ形成板130のキャビティ131と重なる領域に肉薄の振動板部141が形成されているとともに、リザーバ132と重なる領域には、供給口142及び肉薄の伝熱部143が形成されている。また、振動板140にはキャビティ形成板130の貫通孔134、貫通孔1

10

20

30

40

50

36、位置決め用孔137と各々、重なる貫通孔144、貫通孔146、位置決め用孔147が形成されている。

#### 【0028】

ケース150は、振動板140と略同じ大きさの厚手の金属材から構成され、それには、振動板140をケース150の下面に重ねたときに、キャビティ131と重なる領域には素子配置用の第1の開口151が形成され、伝熱部143と重なる領域には第2の開口152が形成されている。また、ケース150には、振動板140の貫通孔144、貫通孔146、位置決め用孔147と各々、重なるねじ孔154、ねじ孔156、位置決め用孔157が形成されている。

#### 【0029】

ここで、ケース150は内部が部分的に中空であり、ケース150の下面には振動板140の供給口142と重なる第1の供給口（図示せず）が形成されているとともに、ケース150の後端面には、第1の供給口と連通する第2の供給口（図示せず）が形成されている。本形態では、ケース150の第2の供給口に対して、タンク500（図1を参照）から延びてきた供給パイプ400の吐出ヘッド100に対応する液供給路107が、メッシュフィルタ108を介して接続されている。

このように構成したケース150の下面に対して、振動板140、キャビティ形成板130、ノズルプレート120及びノズルプレート押え110がこの順に重ねた状態で取り付けられる。

#### 【0030】

次に、キャビティ形成板130の下面にノズルプレート120及びノズルプレート押え110をこの順に重ねた状態で、各位置決め用の小孔113、123、135に対して位置決めピン103を差し込んでこれらの板材を位置決めした後、ねじ104を貫通孔112、122、134、144を介してねじ孔154に止め、ケース150の下面に対して、振動板140、キャビティ形成板130、ノズルプレート120及びノズルプレート押え110をこの順に重ねた状態で固定する。

#### 【0031】

これに対して、ケース150の上方では、圧電振動子からなる圧力発生素子161を備える圧力発生用素子アセンブリ160をその下端側から素子配置用の第1の開口151に装着する。この際、圧力発生用素子アセンブリ160の下端部（圧力発生素子161の下端部）と振動板140の振動板部141とを接着剤で固定する。

#### 【0032】

また、ケース150の上方には、圧力発生用素子アセンブリ160に被さるように、金属製のヒータハウジング170を取り付ける。ここで、ヒータハウジング170には、それをケース150の上方に重ねたときに、ケース150に形成されたねじ孔（図示せず）に重なる貫通孔が形成されている。従って、ヒータハウジングの貫通孔からケース150のねじ孔に対してねじ（図示せず）を各々止めれば、ケース150の上方にヒータハウジング170を固定することができる。

#### 【0033】

ここで、ヒータハウジング170には、横方向に貫通するヒータ装着孔172が形成されており、このヒータ装着孔172には、丸棒状のカートリッジヒータ180が装着される。また、ヒータハウジング170の上面に形成されている段差部分を利用して、一点鎖線で示すように、温度センサ190が搭載され、この温度センサ190は、L字プレートやねじ（図示せず）によってヒータハウジング170に固定されている。

#### 【0034】

このように構成した吐出ヘッド100において、後述する中継回路35から圧力発生素子161に所定の駆動電圧を印加すると、この圧力発生素子161の変形に伴って、振動板140の振動板部141が振動する。その間に、キャビティ131の容積が膨張した後、キャビティ131の容積が収縮し、キャビティ131に正圧が発生する。その結果、キャビティ131内の機能液は、ノズル101aから液滴として基板W上の所定位置に吐出さ

10

20

30

40

50

れる。

#### 【0035】

(吐出動作に関する制御系の構成)

図4は、本形態のインクジェット式装置1の制御系を示すブロック図である。図4に示すように、本形態のインクジェット式装置1において、制御装置6は、駆動信号制御装置31と、ヘッド位置制御装置32とを備えている。

駆動信号制御装置31は、吐出ヘッド100を駆動するための波形を出力する。また、駆動信号制御装置31は、例えば、複数の吐出ノズルのうち、いずれの吐出ノズルを用いて、どのタイミングで機能液を吐出するかを示すビットマップデータも出力する。

#### 【0036】

駆動信号制御装置31は、アナログアンプ33と、タイミング制御回路34とに接続されている。アナログアンプ33は、上記波形を増幅して所定の駆動電圧を得る回路である。タイミング制御回路34は、クロックパルス回路を内蔵しており、上記ビットマップデータ及びクロックパルス回路によって決定される駆動周波数に従って、機能液の吐出タイミングを制御する回路である。

アナログアンプ33とタイミング制御回路34はいずれも、中継回路35に接続され、この中継回路35は、タイミング制御回路34から出力された所定の駆動周波数のタイミング信号に従ってアナログアンプから出力された駆動電圧を吐出ヘッド100に出力する。

#### 【0037】

なお、ヘッド位置制御装置32は、吐出ヘッド100とステージ7との位置関係を制御するための回路であり、駆動信号制御回路31と協働して吐出ノズルから吐出された機能液の液滴が基板W上の所定の位置に着弾するように制御する。このヘッド位置制御装置32は、X-Y制御回路37に接続されており、このX-Y制御回路37に対して吐出ヘッド100とステージ7との相対位置に関する情報を出力する。

X-Y制御回路37は、X方向駆動モータ2及びY方向駆動モータ3に接続されており、ヘッド位置制御装置32から出力された信号に基づいて、X方向駆動モータ2及びY方向駆動モータ3に対して、X軸方向における吐出ヘッド100の位置及びY軸方向におけるステージ7の位置を制御する信号を出力する。

#### 【0038】

図5は、温度調整装置である温度制御部300を中心にして、図1に示すインクジェット式装置1の温度制御を行う構成(加熱部)を示すブロック図である。図1に示すように、吐出ヘッド100には第1のヒータ310及び第1の温度センサ315(図2の温度センサ190の集合)を設け、タンク500には第2のヒータ320及び第2の温度センサ325を設ける。第1のヒータ310は、吐出ヘッド100の長さ方向に対して例えば複数設けられている。なお、本実施形態においては、図6に示すように、吐出ヘッド100の中央部にヒータ310aが設置され、吐出ヘッド100の図6における左側にヒータ310bが設置され、吐出ヘッド100の図6における右側にヒータ310cが設置されている。さらに、供給パイプ400には、第3のヒータ330及び第3の温度センサ335を設ける。なお、第3のヒータ330は、供給パイプ400全体に設けても良く、供給パイプ400の吐出ヘッド100近傍のみに設けても良い。なお、各部位には、保温材なども配置されるが、図5には図示を省略してある。

#### 【0039】

温度制御部300は、図1に示す制御装置6に設けられ、温度センサ315、325、335及び105から吐出ヘッド100(吐出ノズル100a)、タンク500及び供給パイプ400に対応する各温度信号が入力されるように構成されている。そして、温度制御部300は、入力した温度信号に基づいて、第1のヒータ310a~310c、第2のヒータ320及び第3のヒータ330を制御することによって、機能液の温度が基板の所定領域に着弾後に好適に濡れ広がるような温度(吐出速度)となるように制御することが可能となる。

#### 【0040】

10

20

30

40

50

## (吐出方法)

図1に示すインクジェット式装置1で、基板Wに機能液を吐出する液滴吐出方法について説明する。

まず、予備加熱工程を行う。予備加熱工程では、第1のヒータ310で吐出ヘッド100を機能液が吐出可能な粘度となるように例えば70℃に加熱する。

この加熱により、ノズルプレート120を含む吐出ヘッド100は熱膨張し、上述のように温度分布が生じるが、予めノズル100aは温度分布によるバラツキを補正するように形成されているので、図3(b)に示すように、等間隔のピッチLに配列される。

## 【0041】

続いて、上記予備加熱により吐出可能となった液晶をフラッシングエリア10に吐出する予備吐出を実施する。

予備吐出が終了すると、制御装置6によってステージ7と吐出ヘッド100を相対移動させながら、吐出ノズル100aから機能液をステージ7上に載置された基板Wの所定領域に吐出することによって所定量の機能液を基板Wの所定領域に配置する。

これにより、ノズルピッチのバラツキが少なく配列されたノズルから液滴が吐出され、所定量の機能液を基板Wの所定位置(領域)に吐出配置することができる。

## 【0042】

このように、本発明に係る液滴吐出装置を用いた液滴吐出方法によれば、ノズルプレート120に生じる温度分布に起因するピッチバラツキを補正するように、予め複数のノズル100aを形成してあるので、液滴を吐出させるために吐出ヘッド100及びノズルプレート120を温度調整(加熱)した場合でも、所定の位置精度内で機能液の液滴を吐出することができ、機能液で形成された膜の厚さムラや、パターン精度の低下が生じることを防止できる。

## 【0043】

## (第2実施形態)

上記第1実施形態では、全てのノズルピッチを補正するようにノズル100aを形成するものとして説明したが、本実施の形態では、ピッチバラツキの許容範囲を設定し、その範囲内にバラツキが収まるノズル群を構成する。

これを詳述すると、温度調整に伴いノズルプレート120には、例えば5 $\mu$ m程度のピッチバラツキ(ピッチ分布)が生じるが、図7に示すように、温度分布及びこの温度分布によるピッチバラツキ(ピッチ変動量)に基づいて、複数のノズル100aを中央部近傍及び両端部において、ピッチバラツキが許容範囲(所定範囲)内(例えば $\pm 1\mu$ m内)に収まる複数のノズル群N1~N3に群分けする。

## 【0044】

そして、上記の式(1)を用いて各ノズル群内でノズルピッチ $L_n$ をそれぞれ求め、その平均値 $L_{n'1} \sim L_{n'3}$ を算出する。ノズルプレート120にノズル100aを形成する際には、各ノズル群の平均ノズルピッチ $L_{n'1} \sim L_{n'3}$ を用いる。

ノズル100aの形成には、プレス加工等が用いられるが、ノズルピッチが異なると作業性が低下する。

本実施の形態では、ノズル群に群分けすることで、ノズル群毎に同じピッチでノズル100aを形成することが可能になり、ノズル形成作業の効率化が図られる。

## 【0045】

## (デバイスとその製造方法)

次に、上述した液滴吐出装置を用いて製造される液晶パネル(デバイス)及び当該液晶パネルを備える液晶装置について説明する。

図8は、パッシブマトリクス型の液晶装置の断面構造を模式的に示している。液晶装置200は、透過型のもので、一對のガラス基板201、202の間にSTN(Super Twisted Nematic)液晶等からなる液晶層203が挟まれた構造からなる液晶パネルPと、液晶層に駆動信号を供給するためのドライバIC213と、光源となるバックライト214とを備えている。

10

20

30

40

## 【0046】

ガラス基板201（基板W）には、その内面にカラーフィルタ204が配設されている。カラーフィルタ204は、赤（R）、緑（G）、青（B）の各色からなる着色層204R、204G、204Bが規則的に配列されて構成されたものである。なお、これらの着色層204R（204G、204B）間には、ブラックマトリクスやバンクなどからなる隔壁205が形成されている。また、カラーフィルタ204及び隔壁205の上には、カラーフィルタ204や隔壁205によって形成される段差をなくしてこれを平坦化するためのオーバーコート膜206が配設されている。

## 【0047】

オーバーコート膜206の上には、複数の電極207がストライプ状に形成され、さらにその上には配向膜208が形成されている。

他方のガラス基板202には、その内面に、上記のカラーフィルタ204側の電極と直交するようにして、複数の電極209がストライプ状に形成されており、これら電極209上には、配向膜210が形成されている。なお、上記カラーフィルタ204の各着色層204R、204G、204Bはそれぞれ、ガラス基板202の電極209と上記ガラス基板201の電極207との交差位置に対応する位置に、配置されている。また、電極207、209は、ITO（Indium Tin Oxide）などの透明導電材料によって形成されている。ガラス基板202とカラーフィルタ204の外側にはそれぞれ偏光板（図示せず）が設けられている。ガラス基板201、202同士の間には、これら基板201、202同士の間隔（セルギャップ）を一定に保持するための不図示のスペーサと、液晶203を外気から遮断するためのシール材212とが配設されている。シール材212としては、例えば、熱硬化型あるいは光硬化型の樹脂が用いられる。

## 【0048】

図9（a）～（d）は、上記液晶パネルPの製造方法を模式的に示しており、図9（a）及び（b）は、ガラス基板上に液晶を定量配置する工程、図9（c）及び（d）は、液晶を封止する工程（貼合わせ工程）をそれぞれ示している。なお、図9（a）～（d）では、簡略化のために、上述したガラス基板上の電極やカラーフィルタ、スペーサなどの図示を省略している。

## 【0049】

図9（a）及び（b）において、液晶を配置する工程では、上述した液滴吐出方法を用いて、選択したピッチ分布が小さいノズル群からガラス基板201上に所定量の液晶を定量配置する。

すなわち、図9（a）に示すように、ビットマップに基づいてガラス基板201に対して吐出ヘッド100を相対的に移動させながら、吐出ヘッド100の吐出ノズル（選択したノズル群）から加熱された液晶を液滴Lnにして吐出し、その液滴Lnをガラス基板201上に配置する。そして、図9（b）に示すように、ガラス基板201上に所定量の液晶が配置される。ガラス基板201上に配置すべき液晶の所定量は、封止後にガラス基板同士の間形成される空間の容量と同じである。

## 【0050】

次に、図9（c）及び（d）において、所定量の液晶203が配置されたガラス基板201上にシール材212を介して他方のガラス基板202を減圧下で貼り合わせる。

具体的には、まず、図9（c）に示すように、シール材212が配置されているガラス基板201、202の縁部に主に圧力をかけ、シール材212とガラス基板201、202とを接着する。その後、所定の時間の経過後、シール材212がある程度乾燥した後に、ガラス基板201、202の外側全体に圧力をかけて、液晶203を両基板201、202に挟まれた空間全体に行き渡らせる。

この場合、液晶203がシール材212と接触する際には、すでにシール材212がある程度乾燥しているので、液晶203との接触に伴うシール材212の性能低下や液晶203の劣化は少ない。

## 【0051】

そして、熱や光をシール材 212 に付与してシール材 212 を硬化させることにより、ガラス基板 201、202 の間に液晶が封止される。

このようにして製造される液晶装置は、液晶の消費量が少なく、低コスト化が図れる。また、液晶の表示ムラに伴う表示品質の低下もない。

本実施の形態では、高い位置精度で液晶の液滴を吐出できるので、ノズルピッチのバラツキに起因する液晶の配置バラツキ及び膜厚ムラを抑制でき、高品質の液晶装置を得ることが可能になる。

#### 【0052】

なお、上記の液晶パネル P については、液晶層 203 のみならず、カラーフィルタ 204、配向膜 208、210、オーバーコート膜 206 も本発明に係る液滴吐出装置及び液滴吐出方法を用いて製造してもよい。

また、本発明に係るデバイスの製造方法は、上述した液晶パネルの製造方法のみに適用されるものではなく、例えば、電流を通すことによって発光する有機機能層を画素として用いる有機 EL 装置等にも適用可能である。なお、有機 EL 装置に本発明を適用した場合には、有機機能層が本発明に係る液滴吐出方法及び装置によって形成される。

特に、パターンニング精度が要求されるカラーフィルタや有機機能層の製造に本発明を適用することで、高精度のパターンニング描画が可能になる。

さらに、液晶パネルや有機 EL 装置以外にも、レジストやマイクロレンズアレイ、バイオ分野にも適用可能である。

#### 【0053】

(電子機器)

図 10 (a) ~ (c) は、本発明の電子機器の実施の形態例を示している。

本例の電子機器は、本発明の液晶装置を表示手段として備えている。

図 10 (a) は、携帯電話の一例を示した斜視図である。図 10 (a) において、符号 1000 は携帯電話本体を示し、符号 1001 は上記の液晶装置を用いた表示部を示している。

図 10 (b) は、腕時計型電子機器の一例を示した斜視図である。図 10 (b) において、符号 1100 は時計本体を示し、符号 1101 は上記の液晶装置を用いた表示部を示している。

図 10 (c) は、ワープロ、パソコンなどの携帯型情報処理装置の一例を示した斜視図である。図 10 (c) において、符号 1200 は情報処理装置、符号 1202 はキーボードなどの入力部、符号 1204 は情報処理装置本体、符号 1206 は上記の液晶装置を用いた表示部を示している。

図 10 (a) ~ (c) に示すそれぞれの電子機器は、本発明の液晶装置を表示手段として備えているので、液滴吐出用ノズルのピッチバラツキに起因する不具合を排除して高品質の電子機器を得ることができる。

#### 【0054】

以上、添付図面を参照しながら本発明に係る好適な実施形態について説明したが、本発明は係る例に限定されないことは言うまでもない。上述した例において示した各構成部材の諸形状や組み合わせ等は一例であって、本発明の主旨から逸脱しない範囲において設計要求等に基づき種々変更可能である。

#### 【0055】

例えば、上記実施の形態では、3つのノズル群 N1 ~ N3 に群分けする構成として説明したが、これに限定されるものではなく、ノズルプレート 120 の温度分布と該温度分布によるピッチの変動量とに基づいて、所定の許容範囲内に収まれば適宜変更可能である。

また、上記実施形態では、パッシブマトリクス型の液晶装置としたが、TFD (Thin Film Diode: 薄膜ダイオード) や TFT (Thin Film Transistor: 薄膜トランジスタ) をスイッチング素子として用いた、アクティブマトリクス型の液晶装置とすることも可能である。

【図面の簡単な説明】

10

20

30

40

50



【図 1】 インクジェット式装置の構成を示す概略斜視図である。

【図 2】 吐出ヘッドの構成を示す分解斜視図である。

【図 3】 ノズル列の概略の配列を示す図である。

【図 4】 吐出動作に関する制御系の構成を示すブロック図である。

【図 5】 温度制御のための構成を示すブロック図である。

【図 6】 第 1 のヒータの配置を説明するための図である。

【図 7】 第 2 実施形態のノズルプレートを示す図である。

【図 8】 液晶装置の断面構造の模式図である。

【図 9】 液晶装置を製造する手順を模式的に示す図である。

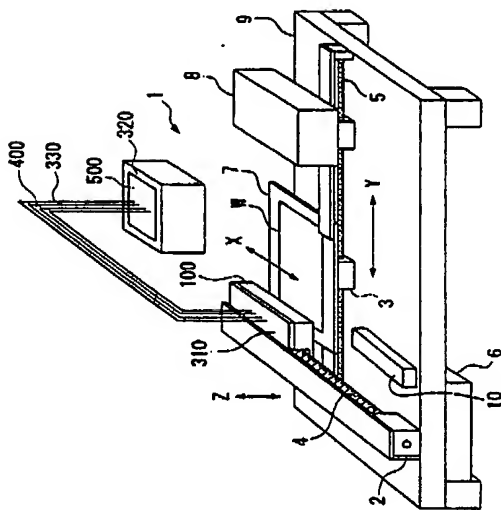
【図 10】 電子機器の具体例を示す図である。

10

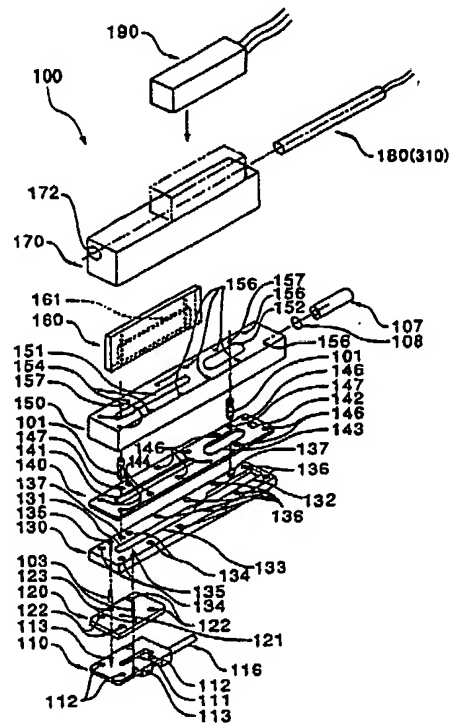
【符号の説明】

L…ピッチ、1…インクジェット式装置（液滴吐出装置）、6…制御装置（選択装置）、31…駆動信号制御装置（吐出制御装置）、100…吐出ヘッド（液滴吐出ヘッド）、100a…ノズル、120…ノズルプレート、121…ノズル列、300…温度制御部（温度調整装置）、1000…携帯電話本体（電子機器）、1100…時計本体（電子機器）、1200…情報処理装置（電子機器）

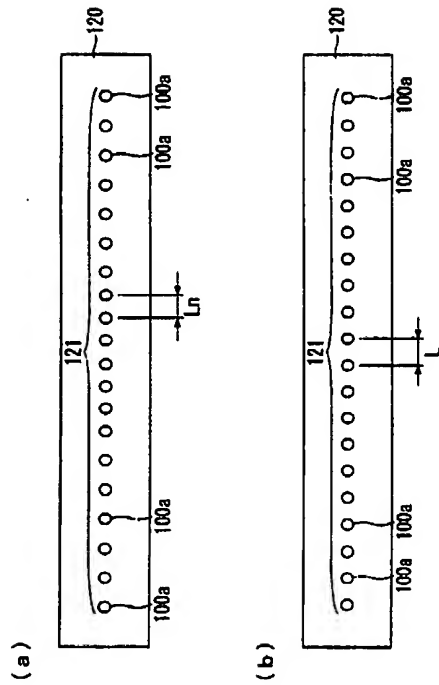
【図 1】



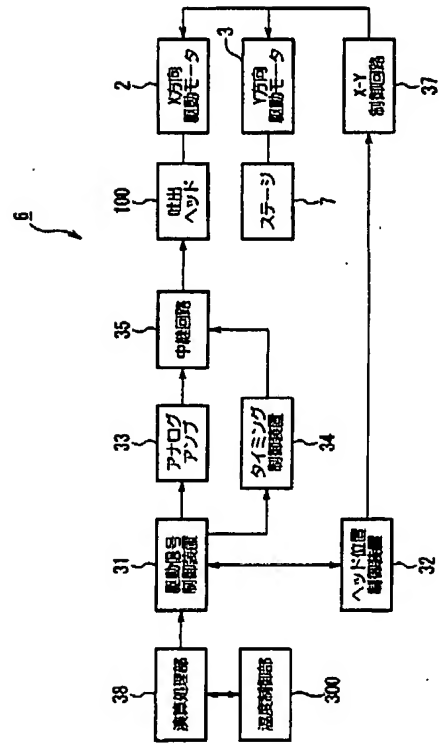
【図 2】



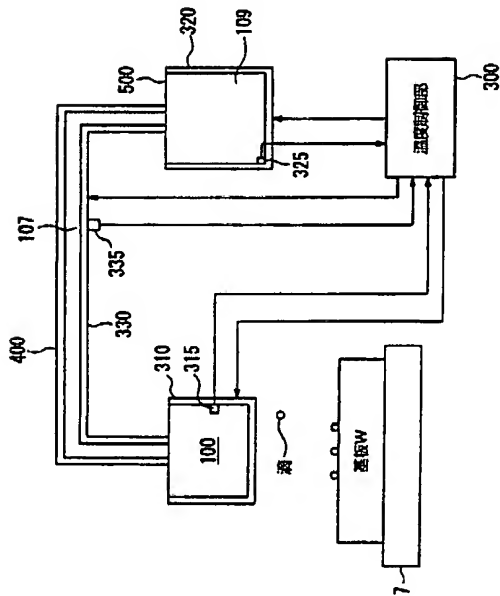
【図 3】



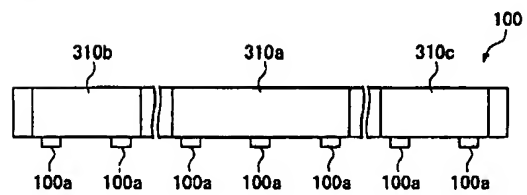
【図 4】



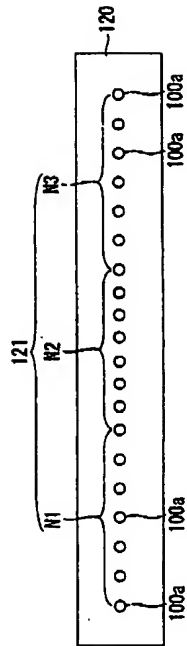
【図 5】



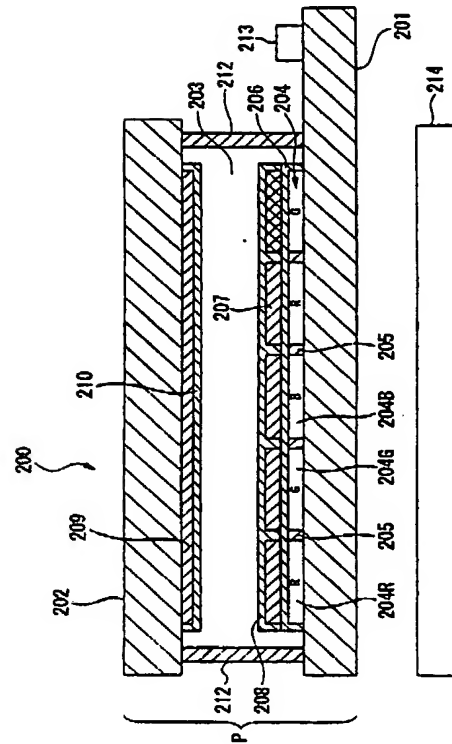
【図 6】



【図 7】

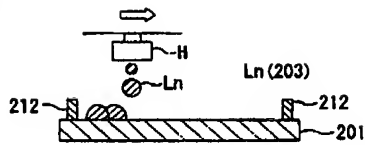


【図 8】

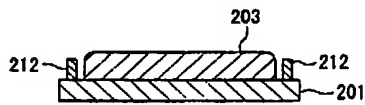


【図 9】

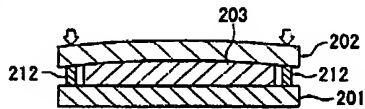
(a)



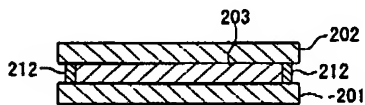
(b)



(c)

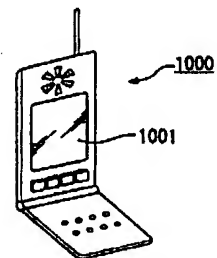


(d)

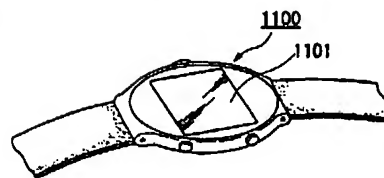


【図 10】

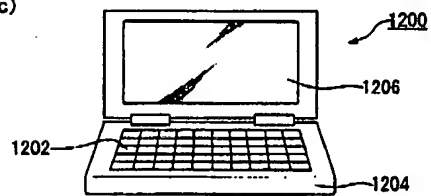
(a)



(b)



(c)



---

フロントページの続き

(51)Int. Cl.<sup>7</sup>

G 0 2 F 1/1341

F I

B 4 1 J 3/04 1 0 1 Z

テーマコード (参考)

4 F 0 4 1

Fターム(参考) 2H048 BA03 BA64 BB02 BB42

2H088 FA09 FA30 HA02 HA12 HA14 MA16 MA17

2H089 NA22 NA31 NA44 NA45 NA49 NA60 QA13 QA14 TA02 TA12

TA13

4F041 AA05 AB01 BA13 BA47